ΣΑΒΒΑΤΟ 26 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2025

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Υπεύθυνος Ομάδας Φυσικής: Δημητρίου Άρης
Επιμέλεια διαγωνίσματος: Δημητρίου Άρης - Κατσαρού Κατερίνα

ΘΕΜΑ Α

Ι. Α1. β) $I_K = \frac{P_K}{V_K} = 3A$

Α2. α) Η εφαπτομένη της οξείας γωνίας είναι η εσωτερική αντίσταση r

Α3. γ) Το μέτρο της ταχύτητάς δεν αλλάζει

Α4. γ) Επειδή $m_1 < m_2 \Rightarrow u_1^{'} < 0$

ΙΙ. 1.Σ **2.**Σ **3.**Λ **4.**Σ **5.**Σ

ΘΕΜΑ Β

Β1. ΣΩΣΤΗ Η (β)

Στην σχέση $u'_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} u_2$ θέτουμε τις τιμές των μαζών και για τις ταχύτητες έχουμε αλγεβρικά $u_1 = 15m/s, u_2 = -12m/s$

$$u'_1 = \frac{2-4}{2+4} \cdot 15\frac{m}{s} + \frac{2 \cdot 4}{2+4} \cdot (-12\frac{m}{s}) = -5\frac{m}{s} - 16\frac{m}{s} = -21\frac{m}{s} \Leftrightarrow$$

$$\boxed{u'_1 = -21\frac{m}{s}}$$

Β2.

Ι. ΣΩΣΤΗ Η (β)

Από την εκφώνηση τα σώματα πριν την κρούση έχουν την ίδια κινητική ενέργεια :

$$K_1 = K_2 \Leftrightarrow \frac{1}{2} m_1 \cdot u_1^2 = \frac{1}{2} m_2 \cdot u_2^2 \Leftrightarrow m_1 \cdot u_1^2 = 4m_1 \cdot u_2^2 \Leftrightarrow u_1^2 = 4 \cdot u_2^2 \Leftrightarrow u_1 = 2 \cdot u_2 \Leftrightarrow$$

$\boxed{u_1 = 2 \cdot u_2}$.

ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ
Δάφνη - Άγ. Δημήτριος

II. ΣΩΣΤΗ Η (β)

Εφαρμόζουμε ΑΔΟ για την κρούση με θετική φορά προς τα δεξιά

$$\vec{p}_{\alpha\rho\chi} = \vec{p}_{\tau\varepsilon\lambda} \Leftrightarrow m_1u_1 - m_2u_2 = (m_1+m_2)\cdot \mathrm{v}_K \Leftrightarrow m_1u_1 - 4m_1\cdot\frac{u_1}{2} = (m_1+4m_1)\cdot \mathrm{v}_K \Leftrightarrow$$

$$\mathrm{v}_K = -\frac{u_1}{5}$$

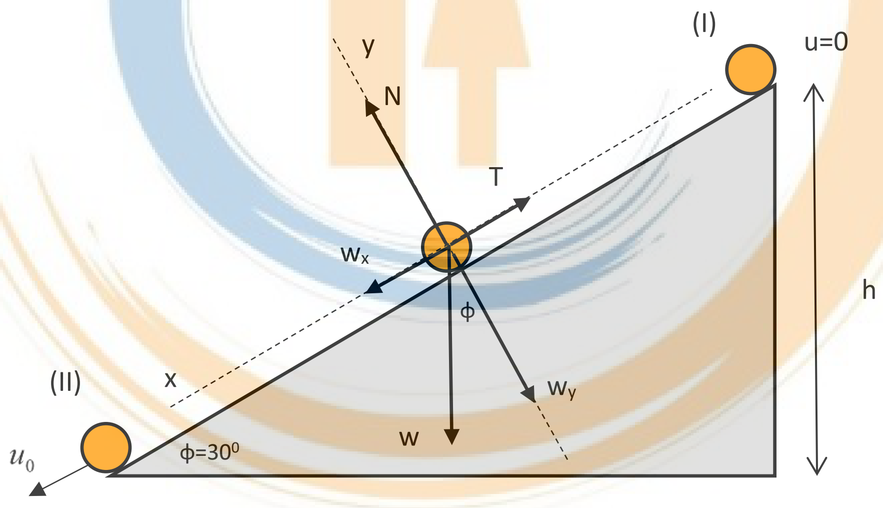
Από την διατήρηση της ενέργειας κατά την κρούση :

$$Q = K_{\mathrm{APX}} - K_{\mathrm{TE\Lambda}} = K + K - \frac{1}{2}(\mathrm{m}_1+m_2)\,\mathrm{v}_K{}^2 = 2K - \frac{1}{2}5\mathrm{m}_1\frac{\upsilon_1^2}{25} = 2K - \frac{1}{5}\cdot\left(\frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2\right) =$$

$$= 2K - \frac{K}{5} = \frac{9K}{5} \Leftrightarrow Q = \frac{9K}{5}$$

Άρα οι απώλειες μηχανικής ενέργειας είναι $\boxed{Q = \frac{9K}{5}}$

Β3. ΣΩΣΤΗ Η (γ)



Εφαρμόζουμε ΘΜΚΕ από την θέση (Ι) στην θέση (ΙΙ) για το σώμα μάζας m.

$$\mathrm{K}_{\tau\varepsilon\lambda} - \mathrm{K}_{\alpha\rho\chi} = W_{\mathrm{B}} + W_{\mathrm{T}} \Leftrightarrow \frac{1}{2}m\cdot u_0^2 - 0 = w_X\cdot 2h - T\cdot 2h \Leftrightarrow$$

$$\frac{1}{2}m\cdot u_0^2 - 0 = mg\cdot\eta\mu 30^0\cdot 2h - \mu\cdot mg\cdot\sigma\upsilon\nu 30^0\cdot 2h \Leftrightarrow$$

$$\frac{1}{2}u_0^2 = g\cdot h - \frac{\sqrt{3}}{6}\cdot g\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot 2h \Leftrightarrow \frac{1}{2}u_0^2 = g\cdot h - \frac{gh}{2} \Leftrightarrow u_0 = \sqrt{gh}$$

Το σώμα φτάνει στην βάση του επιπέδου με ταχύτητα $\boxed{u_0 = \sqrt{gh}}$.

ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ
Δάφνη - Άγ. Δημήτριος

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στο κύκλωμα του σχήματος οι αντιστάσεις R_1 και R_2 συνδέονται παράλληλα και η ισοδύναμη αντίστασή τους σε σειρά με την εσωτερική αντίσταση r.

Οπότε έχουμε:

$$R_{ολ} = R_{εξ} + r = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + r = \frac{100 \cdot 25}{100 + 25} + 5 = 25\Omega \Leftrightarrow R_{ολ} = 25\Omega$$

Γ2. Εφαρμόζουμε τον Νόμο του Ohm για το κλειστό κύκλωμα

$$I = \frac{\mathrm{E}}{R_{\mathrm{ΟΛ}}} = \frac{125}{25} = 5A$$

Γ3. Η πολική τάση της πηγής είναι:

$$V_\pi = \mathrm{E} - I \cdot r = 125 - 5 \cdot 5 = 125 - 25 = 100V \Leftrightarrow V_\pi = 100V$$

Γ4. Από τον νόμο του Ohm

$I_1 = \frac{V_{\Pi}}{R_1} = \frac{100}{100} = 1A$ και $I_2 = \frac{V_{\Pi}}{R_2} = \frac{100}{25} = 4A$

Γ5. Η ισχύς που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα είναι: $P_{\Pi} = E \cdot I = 125 \cdot 5 = 625W$

και η ισχύς που καταναλώνει το εξωτερικό κύκλωμα είναι

$$P_{εξ} = V_{\Pi} \cdot I = 100 \cdot 5 = 500W$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Εφαρμόζουμε ΑΔΜΕ για το Σ1 για να βρούμε την ταχύτητά του λίγο πριν την κρούση. Επίπεδο μηδενικής βαρυτικής δυναμικής ενέργειας είναι η κατώτερη θέση της τροχιάς του Σ1.

$$\mathrm{K}_{\mathrm{ΑΡΧ}} + U_{\mathrm{ΑΡΧ}} = \mathrm{K}_{\mathrm{ΤΕΛ}} + U_{\mathrm{ΤΕΛ}} \Leftrightarrow 0 + m_1 g L = \frac{1}{2} m_1 \upsilon_1^2 + 0 \Leftrightarrow \upsilon_1 = \sqrt{2gL} \Leftrightarrow$$

$$\upsilon_1 = \sqrt{64} = 8m/s$$

Δ2. Εφαρμόζουμε ΑΔΜΕ για το Σ2 για να βρούμε την ταχύτητά του υ_2' αμέσως μετά την κρούση, γιατί σταματά σε ύψος $h = \frac{L}{4}$ ως προς την αρχική του θέση.

$$\mathrm{K}_{\mathrm{ΑΡΧ}} + U_{\mathrm{ΑΡΧ}} = \mathrm{K}_{\mathrm{ΤΕΛ}} + U_{\mathrm{ΤΕΛ}} \Leftrightarrow \frac{1}{2} m_2 \upsilon_2'^2 + 0 = 0 + m_2 g \cdot \frac{L}{4} \Leftrightarrow \upsilon_2' = \sqrt{2g \cdot \frac{L}{4}} \Leftrightarrow$$

$$\upsilon_2' = \sqrt{16} = 4m/s$$

Εφαρμόζουμε ΑΔΟ για την κρούση με θετική φορά προς τα δεξιά για να βρούμε την ταχύτητα u_1' του Σ1 αμέσως μετά την κρούση.

$$\vec{p}_{\alpha\rho\chi} = \vec{p}_{\tau\varepsilon\lambda} \Leftrightarrow m_1 u_1 + 0 = m_1 u_1^{'} + m_2 u_2^{'} \Leftrightarrow 1\cdot 8 = 1\cdot u_1^{'} + 2\cdot 4 \Leftrightarrow u_1^{'} = 0$$

Βλέπουμε ότι το Σ1 μετά την κρούση σταματά και παραμένει εκεί στην κατώτερη θέση της τροχιάς του.

Δ3. Από την διατήρηση της ενέργειας κατά την κρούση :

$$Q = K_{\mathrm{APX}} - K_{\mathrm{TE\Lambda}} = (\frac{1}{2}\mathrm{m}_1 u_1^{2} + 0) - (0 + \frac{1}{2}\mathrm{m}_2 u_2^{'2}) = \frac{1}{2}1\cdot 8^2 - \frac{1}{2}2\cdot 4^2 \Leftrightarrow Q = 16J$$

Δ4. Από ενέργεια $K_1 = \frac{1}{2}\mathrm{m}_1 u_1^{2} = 36J$ μεταφέρεται στο Σ2 ενέργεια $K_2^{'} = \frac{1}{2}\mathrm{m}_2 u_2^{'2} = 16J$. Από ενέργεια 100J μεταφέρεται ενέργεια ίση με το ζητούμενο ποσοστό.

Δηλαδή: $\Pi\% = \frac{\mathrm{K}_2^{'}}{\mathrm{K}_1}\cdot 100\% = \frac{16J}{32J}\cdot 100\% = 50\%$

Δ5. Η κρούση μεταξύ των Σ1 ,Σ2 είναι κεντρική και ελαστική με το m_2 να είναι ακίνητο. Επίσης θα έχουμε νέες ταχύτητες πριν και μετά την κρούση.

$$\upsilon_2^{'} = \frac{2m_1}{m_1 + m_2}\cdot\upsilon_1 = \frac{2m_1}{3m_1}\cdot\upsilon_1 \Leftrightarrow \upsilon_2^{'} = \frac{2}{3}\upsilon_1 \Leftrightarrow \upsilon_1 = \frac{3}{2}\upsilon_2^{'} \quad (1)$$

Εφαρμόζουμε ΑΔΜΕ για το Σ2 για να βρούμε την ταχύτητά του $\upsilon_2^{'}$ αμέσως μετά την κρούση, γιατί τώρα σταματά σε ύψος $h = L$ ως προς την αρχική του θέση.

$$\mathrm{K}_{\mathrm{APX}} + U_{\mathrm{APX}} = \mathrm{K}_{\mathrm{TE\Lambda}} + U_{\mathrm{TE\Lambda}} \Leftrightarrow \frac{1}{2}m_2\upsilon_2^{'2} + 0 = 0 + m_2 g\cdot L \Leftrightarrow \upsilon_2^{'} = \sqrt{2g\cdot L} \Leftrightarrow$$

$$\upsilon_2{}' = \sqrt{64} = 8m/s$$

Από την (1) : $\upsilon_1 = \frac{3}{2}\upsilon_2^{'} = 12\frac{m}{s}$ Η ταχύτητα αυτή είναι του Σ1 πριν την ελαστική κρούση.

Εφαρμόζουμε ΑΔΜΕ για το Σ1 για να βρούμε την ταχύτητα εκτόξευσης u_0 . Επίπεδο μηδενικής βαρυτικής δυναμικής ενέργειας είναι η κατώτερη θέση της τροχιάς του Σ1.

$$\mathrm{K}_{\mathrm{APX}} + U_{\mathrm{APX}} = \mathrm{K}_{\mathrm{TE\Lambda}} + U_{\mathrm{TE\Lambda}} \Leftrightarrow \frac{1}{2}m_1\upsilon_0^2 + m_1 gL = \frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2 + 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \upsilon_0^2 + 2gL = \upsilon_1^2 \Leftrightarrow u_0 = \sqrt{\upsilon_1^2 - 2gL} \Leftrightarrow u_0 = \sqrt{12^2 - 20\cdot 3,2} \Leftrightarrow u_0 = 4\sqrt{5}\,\frac{m}{s}$$

ΑΡΕΙΤΟΔΜΟ
Δάφνη - Άγ. Δημήτριος